In-Situ Inc.

TROLL® 9500 Water Quality Instrument

Instruction Sheet

Catalog No. 0085070

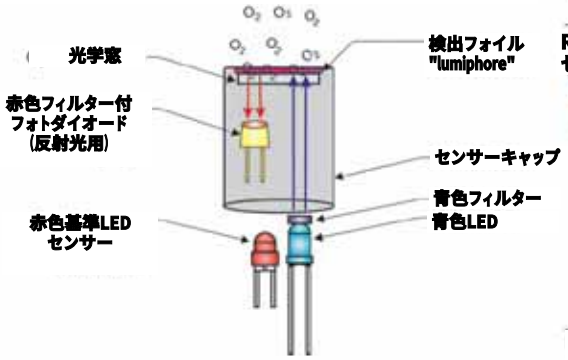
RDOセンサー(光学式)

説明

In-situRDO (光学式) センサーは"ダイナミック　ルミネセンス消光"を測定原理としたセンサーです。"lumiphore"と呼ばれるいくつかの分子が蛍光色を発します。特定の波長を持つ光に励起された時に発光します。酸素分子がこの発光した物資を消光させる働きをします。センサー内にある"lumiphore"はガス透過性を特性を持つ交換可能な検出フォイルに組み込まれています。

センサーには光学レンズ、青色LEDと青色フィルター赤色LEDと赤色フィルター、光学検知器で構成されています。青色LEDから光を照射した時、検出フォイルは赤色を発します。酸素が存在していると、赤色の光を低減させ、それをフォトダイオードで検知します。励起した青色照射光と赤色反射光の位相差を測定しDOを算出しています。

この手法は、"反射信号の位相(遅れ)"を測定しており、発光体の"強さ"よりもむしろ、"寿命"に基づいた手法です。



必要な構成要素

RDOセンサーを使用するために、以下の構成が必要となります。

- TROLL9500計測器本体
- PCまたはRugged Reader (携帯型専用PDA)
- 最新Ver.Winsitu4またはPocket-situ4
- RDOセンサー
- アルカリ電池 (TROLL9500に付属)
- 通信ケーブル
- 最新Ver.のTROLL9500ファームウェア
- TROLL-COMケーブル

1 Make sure to use the most recent version of Win-Situ software. Free updates are available at www.in-situ.com. You must have the most recent software version to allow firmware updates.

RDOケーブルコネクトセンサーの構成

RDOケーブルコネクトセンサーは3つのパーツで手元に届きます。
アダプタ/リストリクター/黒色容器のセンサーキャップ付属ノーズコーン
センサーアダプタからリストリクターとノーズコーンを取り外します。

RDOセンサーが取り付けられている時、ソフト校正カップは基本センサーの校正に使用できます。
また、アダプタプレート取付用外部取付ネジも含まれています。

RDOダイレクトコネクタセンサーの構成RDOダイレクトコネクト

センサーは下記のような箱で手元に届きます。

RDOセンサーキャップの取り付け

1. 保護キャップを取り外し、保管してください。

2. 必要であればセンサーのレンズを付属の布で拭取ります。
3. RDOセンサーキャップを出荷用スリーブから取り外します。
4. キャップに付いているマークとセンサー上のマークを合わせます。センサー本体が完全に隠れるまでしっかりと押し込みます。この時捻ったりしないでください。

センサーキャップのシールは、取り付けるまで剥がさないでください。O-リングはつまんだり、キャップの内部に巻き込んだりしていないことを確認してください。
キャップの寿命は最初の読取がされてから1年間です。
パッケージに記載されている日付でインストールしてください。

RDOセンサーの取り付け

1. TROLL9500にDセルのアルカリ電池を2個取り付けます。
2. (もし取り付けられていれば) 標準レストリクターや校正カップを TROLL9500から取り外します。これでセンサーブロックへ取り付けることが出来ます。
3. RDOセンサーを差し込むポートを決定します。ダイレクトコネクトタイプの場合、ポート2と3を使用しなければなりません。その他のセンサーを使用する場合、1と4が使用可能です。

ケーブルコネクト

ダイレクトコネクト

4. センサー取り外し工具を使い、取り付けられているセンサーを取り外します。

参照:もしRDOセンサーをポート3に取り付ける場合、一時的にポート2のセンサーを取り外してください。

5. TROLL9500へRDOセンサーを取り付けます。

a.

ダイレクトコネクトセンサーの場合、ソフトキャップをRDOセンサーから取り外します。センサープラグをポート3に差し込みます。ダミーがポート2に差込まれます。STEP6へ進んでください。

b. ケーブルコネクトセンサーの場合、TROLL9500本体先端から、RDOセンサーと平行にアダプタの大きな穴から差し込みます。

c. RDOケーブルからソフトキャップを取り外します。V字型の溝に沿わせて、ケーブルハーネス側の3ピンコネクタを選択されたTROLL9500のポート(1又は3)に合わせて機器本体に当たるまでしっかりと差し込みます。

d.

RDOセンサーアダプタを本体のセンサーブロックに当たるまで、押し下げます。ポート1と2の間にRDOセンサーが来るように合わせます。センサーケーブルをポート1に沿わせて空いている穴に通します。

e. ドライバーでアダプタを固定ネジで固定します。締め過ぎない様に注意してください。

6. RDOセンサーキャップを梱包されているスリーブから取り外します。キャップ側とセンサー本体の印を合わせて、捻ることなくセンサー本体が隠れるまで、しっかりと押し込みます。この時O-リングはつまんだり、キャップの内部に巻き込んだりしていないことを確認してください

センサーキャップのシールは、取り付けるまで剥がさないでください。O-リング表面が乾燥していたり、キャップ内部に巻き込んでいたり、引っ張られていないか確認してください。

キャップの寿命は最初の読取がされてから1年間です。パッケージに記載されている日付でインストールしてください。

7. 以下の通りにセンサーの2点校正を行います。
8. レストリクターとノーズコーンを取り付けます。

Cable connect

Direct connect

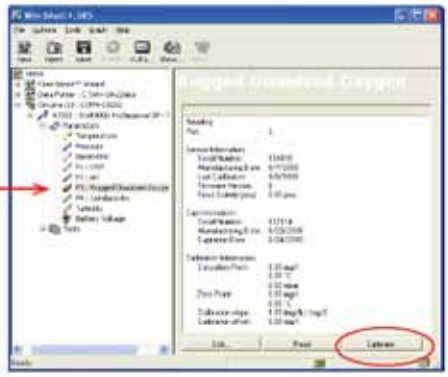
9. ケーブルコネクトRDOセンサーと濁度センサー、ワイパー一緒に使用する場合、ワイパーの動きや濁度センサーの読取に干渉しないようにアダプタケーブルを引っ張ってください。

最初の2点校正

最適な結果を得るために、フィールドでの計測前に100%DO、0%DOの2点校正を行ってください。

手順

1. TROLL9500本体をPC又はRugged Readerに接続します。
2. Winsitu-4 又はPocket-situ4 を起動し、デバイスの認識をしてください。TROLLのナビゲーションツリーを選択します。ソフトウェアは自動的に認識し、取り付けられているセンサーを表示します。(約1分)
3. ナビゲーションツリーで、パラメーター内のRugged Dissolved Oxygenをクリックします。画面右の校正をクリックします。



3つの校正ｵﾌﾟｼｮﾝが表示されます。1番目か2番目の校正ｵﾌﾟｼｮﾝを選択します。

- 校正
  センサーに記録されている値から0%DOと100%DO校正を始めます。(ユーザーセット又は工場デフォルト) この機能で、ユーザーは0%、100%のどちらかもしくは両方の校正をやり直します。
- デフォルトを復元後、校正
  0%、100%両方の工場デフォルトを復元し、ユーザーは0%、100%のどちらかもしくは両方の校正をやり直します。
- デフォルトを復元後、校正はしない。
  0%、100%両方の工場デフォルトを復元し、校正ウィザードを閉じます。

ステータスの表示と安定するまでの制御

- **NOT TESTED**
  校正開始前に表示されています。
- **UNSTABLE**
  センサーの応答が評価基準とあっていないときに表示されます。全てのセンサーの校正において"UNSTABLE"から始まります。
- **NOMINAL**
  センサーの応答が時間が経ち、評価基準に対して緩やかに合ってきた時に表示されます。"NOMINAL"が表示され持続した時、"Accept"ボタンを使用できます。初期の数値を受諾する、もしくは完全に安定するまで待っても構いません。
- **STABLE**
  センサーの応答が評価基準に合い、安定した時に表示されます。校正が自動的に進み、次の画面に変わります。
- **Sensor Reading**
  現在のセンサーの反応 (nano Ampsで表示されます)
- **Sensor Deviation**
  センサー応答で最後の読取値2回の変化が示されます。この値は安定化するまでの経過を確認できますが、必ずしも安定性を示す最良の指標となるとは限りません。
- **Barometoric Pressure**
  大気圧は選択したユニットに表示されます。

100%飽和酸素校正の準備

100%Do校正は空気が飽和した水で行います。
In-situRDOバブラー校正キット (カタログNo.0048580) やアクアリウムポンプできれいな水を曝気することを推奨します。

バブラーカップにきれいな水を注ぎます。
ポンプの電源を入れ、ピンチ弁を開きます。バブラーへTROLL9500を入れて、RDOアダプタプレートをカップの縁に置きます。
少なくとも温度センサーが1.2mm水に浸かっていること、RDOセンサー検出フォイルが気泡の通り道にないことを確認してください。

5. **温度が安定するまで5～10分後、"RUN"ボタンをクリックします。100%校正ポイントが決まるまで画面表示が続きます。**

6. **2点校正のために0%DO校正を続ける、又はNEXTそれからFinishをクリックし校正を終了します。**

0%DOの準備について

0%校正は低酸素溶液で行われます。亜硫酸ナトリウム溶液はIn-situ Incから購入できます。窒素飽和溶液も使用できます。;この場合、溶液から酸素が無くなるまでに多くの時間を要します。

ユニットと校正された計測
DOセンサー単位系は4ユニット計測可能です。

参照：気に入ったユニットに変えるために：Win-situ4でｵﾌﾟｼｮﾝのプレファランスを選択します。HOMEを選択し、コマンドバーのSetupを選択します

- **1ℓ中に含まれる酸素の質量mgの時 (mg/L)**
  純水1ℓの質量は1000gそしてmgは1/1000g、これはppm (100万分の1) と同じである。
- **1ℓ中に含まれる酸素の質量μg (μg/L)**
  これはppb (10万分の1) と同じである。
- **ミクロモルの酸素濃度(μmol/ℓ)=mg/L×31.25**
- **飽和% 100%のDOは与えられた気圧、水温、塩分で水に溶け込むことのできる最大の酸素量です。飽和%の出力は、その測定器の電導度、温度、大気圧の数値 (大気圧ケーブルが取り付けられた大気圧センサーから、もしくはユーザーによって入力された値) を使用して自動的に訂正されます。電導度センサーがない場合は塩分濃度0と仮定されます。**

推奨する使用方法と注意

水中に溶け込む酸素容量は温度が高くなるほど、圧力が高くなるほど増加します。高度が上昇したり (大気圧が下がる) 塩分濃度が高いと下がります。つまり、水温が高く塩分濃度が上昇するとほとんどDOはありません。

RDOを含むテストを行っている間は、DOを補正するためにTROLL9500は自動的に大気圧と温度を測定します。

校正時の大気圧の値はセンサーに記録されます。そしてその校正と同じ関連の大気圧で取られた気象に誘発された圧力変動のためにDO値を補正するために使用されます。しかし、海抜標高の変化に起因する大気圧の変化は、再校正によって適応させることが最適な方法です。例えば平均海面で校正して、機器を山の中で使用する場合、新しい標高での再校正を行うべきです。

長時間、直射日光にさらすことは、検出フォイルを漂白させてしまいます。しかし、不透明な絶縁層によって、この影響を最小限に抑えます。しかしながら、頻繁に強い青色の光 (青色LED常時読み取っている) をだす装置は最終的にフォイルが漂白してしまいます。In-situは長期間使用していただくためにも、サンプリング間隔を1分以上に設定することを推奨します。

警告：RDOセンサーは有機物溶媒とは愛称が良くありません

塩分について
塩分を含む水の酸素の絶対溶解度は低いので、DO濃度読取値を補正するのに有利である。著しい高塩分濃度の中でセンサーは正確にDO濃度を記録します。センサーが計測する前に塩分値を記録することで補正がなされます。
補正係数アルゴリズムは濃度が記録される前に、内部的に摘要される。温度補正係数は非常に低い塩分濃度では影響はほとんどありません。しかし、数%高く値は読んでしまうかもしれません。

RDOセンサーで塩分濃度を記録するために、Win-situ4またはPocket-situ4に接続し、ナビゲーションツリーのRDOを選択しEditをクリックして次の画面の"Edit RDO salinity Value"を選択します。

メンテナンスと保管

センサーキャップをクリーングします。

1. キャップをｾﾝｻｰから外します。
2. センサーをきれいな水で洗い流します。その時に水を浴びかけたり吹付けたりします。
3. もし付着生物がある場合、慎重に柔らかい布で拭取ります。
4. もし付着物がはみだしたり、ミネラル分がこびり付いていたらキャップに酢を入れて、15分ほど置いておきます。そして脱イオン水で15分間洗い流します。

有機溶媒を使用しないでください。フォイルにダメージを与えます。キャップをセンサーより先に取り外さないでください。

クリーニング後、2点校正をしてください

光学レンズをクリーニングしてください。（キャップを交換したときのみ）
キャップを外し、慎重に付属の布で拭いてください

警告：レンズの周囲は水やその他の溶液で濡らさないでください。

センサー本体をクリーニングしてください。
センサーキャップを取り付け、柔らかい布でセンサー本体を慎重に洗ってください。酢や脱イオン水に浸けてミネラル分や付着物をSTEP4にしたがって取り除いてください。

保管について

取付け前：工場から出荷された箱で保管してください。
取付け後：取り付けている他のセンサーに応じて保管してください。
例えば、pHセンサーが取り付けられている場合、温度の高い状態で保管してください。校正用のカップやｵﾌﾟｼｮﾝの校正用ベセルで保管します。

9500にRDOセンサーを取り付け校正カップに入れ密封します。
赤いプラグをリストリクター上部に取り付け密封します。
その他に、リストリクター内にスリーブを入れ、少量の水もしくはpH保管溶液を少量入れ、温度を保った状態にします。

センサーキャップの交換

キャップの寿命はTROLL-9500での最初の読取より1年間です。
交換キャップはIn-situ Incもしくは In-situ代理店でお求めいただけます。

1. センサーキャップを捻らずにまっすぐ引っ張り抜いてください。
2. センサーからO-リングを取り外します。
3. センサー本体に付いている湿気を柔らかい布で拭取ってください。

注意： O-リング取付位置の溝に湿気がないことを確認してください。レンズには付属のレンズワイプ以外のもので触れたり、クリーニングしたりしないでください。

4. 指にグリースを付け、O-リング溝全体に塗りつけます。その後、O-リングを取り付けてください。O-リングや溝にグリースの量が少ない箇所に塗りつけてください。

注意：グリースがレンズやコネクタピンに付かないようにしてください。

5. 付属のレンズワイプでセンサーのレンズをクリーニングして乾燥した状態にしてください。レンズにキズや汚れがないか確認してください。
6. 新しいキャップの封を開けます。キャップとセンサー上のマークが一直線になるように合わせ、センサー部分が完全に密封するまで、捻らずにしっかりと押し込みます。その後、O-リングがセンサーとキャップの間で潰れたり、内側に絡まっていないかを確認してください。
7. TROLL-9500やRDO取扱説明書に従い、2点校正を行います。

仕様

測定原理	ASTM Luminescent Dissolved Oxygen
測定レンジ	0-20mg/L 又は0-450%
精度	±0.1mg/L、0-8mg/L ±0.2mg/L、8-20mg/L
応答速度	TROLL9000：30秒 TROLL9500:37秒
分解能	0.01mg/L
キャップ使用寿命	最初の読取から1年間
キャップ保証期間	2年間
使用温度範囲	0-50°C
動作圧力範囲	210m
キャップ保管温度	1～60°C (使用前) 工場出荷用ケース
センサー保管温度	-5～60°C
動作塩分濃度範囲	42ppt以下
動作pH範囲	2-10pH

REPLACEMENT PARTS

RDO Sensor Cap Replacement Kit	0084230
0% Calibration Solution (Sodium sulfite, Na_2SO_3), pint	0017670
0% Calibration Kit (pint Sodium sulfite, quart DI water)	0032110
RDO Calibration Kit for Cable Connect RDO sensor (Bubbler), includes 500 mL sodium sulfite	0048580
RDO Calibration Kit for Direct Connect RDO sensor (Bubbler), includes 500 mL sodium sulfite	0080830
Calibration and Storage Sleeves, recyclable, (100/pkg)	0060870

1 800 446 7488
(toll-free, US and Canada) or 970 498 1500 www.in-situ.com

In-Situ Inc.

Information is subject to change without notice. In-Situ and the In-Situ logo, Win-Situ, TROLL, BaroTROLL, RuggedReader, RuggedCable, and RDO are trademarks or registered trademarks of In-Situ Inc. Copyright © 2008 by In-Situ Inc. All rights reserved.

rev 004 0085072 12/08